

## SBHS400 を用いた両縁支持板の耐荷力に関する実験的研究

早稲田大学 創造理工学部 ○傍島 広太郎  
早稲田大学 創造理工学部 小野 潔  
(株)IHI インフラシステム 岡田 誠司

早稲田大学 創造理工学部 篠崎 孝樹  
長岡技術科学大学 工学部 宮下 剛

### 1. はじめに

橋梁用高性能鋼材 SBHS は従来鋼よりも高い降伏点, 優れた溶接性, 高じん性を有する新素材であり, 鋼橋に使用することで建設コスト縮減の可能性が期待されている. SBHS400 および SBHS500 は道路橋示方書<sup>1)</sup>に規定されたが, 未だ詳しい材料特性や耐荷力特性に関する情報は従来の鋼材に比べ不足している. より幅広く SBHS を使用していくためには, これらの特性を明らかにする必要がある. そして, SBHS400 は SBHS の中でも最も遅い 2011 年に JIS 化され, 既往の鋼材に比べ耐荷力特性を把握するための情報が特に不足している. 鋼部材の把握すべき耐荷力特性の 1 つとして, 両縁支持板の耐荷力が挙げられる. 本稿では, SBHS400 を用いた両縁支持板の耐荷力に関する基本的なデータを得ることを目的とし, 軸圧縮試験を実施した.

### 2. 実験供試体

実験は, SBHS400 を使用した供試体 2 体(供試体 B07 および供試体 B11)を用いて実施した. 本試験で対象とした両縁支持板は, 板を溶接組み立てした 4 辺単純支持の正方形箱型短柱である. 板厚  $t$  は 9mm, 細長比パラメータ  $\bar{\lambda}$  は 0.06(両端ピン支持)で固定し, 幅厚比パラメータ  $R_R$  がそれぞれほぼ 0.7, 1.1 になるように寸法を決定した. 図-1 に供試体概要図を, 表-1 に各供試体の主要な構造諸元および座屈パラメータを示す. 図-2 に供試体に使用した SBHS400 の引張試験(ロール方向)から得られた公称応力-公称ひずみ関係を, 表-2 に同じ引張試験より得られた SBHS400 の機械的性質を示す. これらより SBHS400 は, 高い降伏点を持ち, 降伏比(上降伏点/引張強さ)が大きく降伏以降での応力の増加が小さいことが分かる.

### 3. 実験結果および圧縮耐荷力に関する検討

軸力の載荷は, 10MN 大型試験機を用いて, 載荷速度 0.01mm/sec で変位制御にて実施した. 図-3 に供試体 B07 および B11 の軸圧縮実験から得られる軸力( $P$ )-軸方向変位( $\delta$ )関係を降伏軸力  $P_y$  および降伏軸方向変位  $\delta_y$

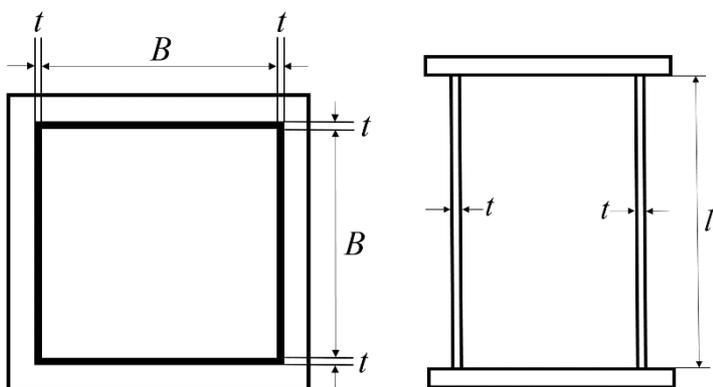


図-1 供試体概要図

(単位:mm)

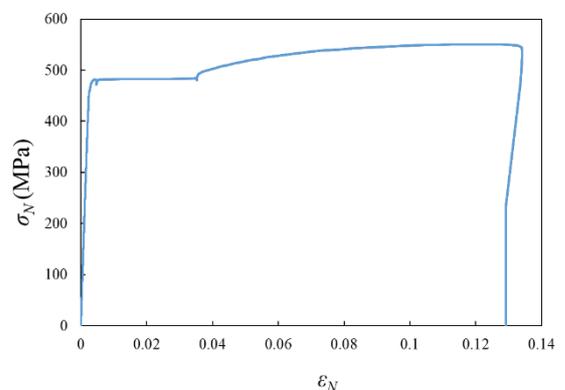


図-2 公称応力—公称ひずみ関係

キーワード 橋梁用高性能鋼材, SBHS400, 両縁支持板, 耐荷力特性

連絡先 〒169-8555 東京都新宿区大久保 3-4-1 早稲田大学 TEL 03-5286-3387

表-1 構造諸元および座屈パラメータ

供試体名	板厚 $t$ (mm)	幅 $B$ (mm)	供試体高 さ $l$ (mm)	幅厚比パラメータ $R_R$	細長比パラメータ $\bar{\lambda}$
B07	9	252	545	0.73	0.06
B11	9	372	790	1.07	0.06

表-2 鋼材の機械的性質

	上降伏点 (MPa)	下降伏点 (MPa)	引張強さ (MPa)	降伏比 (%)
SBHS400	490	480	556	88

でそれぞれ除した  $P/P_y-\delta/\delta_y$  関係を示す。これより、B07 と B11 では B07 の方が高い耐荷力を持つことが分かる。また、B07 と B11 では最大耐力以降の傾向が似ていることが確認できる。

図-4 には供試体 B07 の圧縮試験後の残留たわみを示す。B07 では1波、B11 では2波と異なる座屈モードが現れており、今後、幅厚比パラメータと座屈モードの関係を検討する必要がある。

図-5 には最大耐力  $P_{cr}$  (最大軸力) を降伏軸力で除した  $P_{cr}/P_y$  を既往の耐荷力曲線と比較したものを示す。図より、B11 においては福本らの式<sup>2)</sup>および道路橋示方書の式<sup>3)</sup>よりも安全側に位置しており、これらの耐荷力曲線を用いた評価が可能であることが分かる。B07 においては既往の耐荷力曲線を下回っており、安全に評価できるかが定かではない。既往の研究<sup>4)</sup>では、同じ幅厚比パラメータの供試体においても  $\sigma_{cr}/\sigma_y$  はばらつきがあることが分かっており、特に幅厚比パラメータが小さいものほどばらつきは大きくなっていると思受けられる。このように、圧縮試験結果はばらつきやすく、本研究で用いた B07 と B11 の供試体2つの実験データだけでは耐荷力曲線を用いた評価法が適切であるとは断言できない。そのため、今後実験および解析によってさらなるデータの蓄積を行い、検討する必要がある。

4. まとめ

本稿では、SBHS400 を用いた両縁支持板の軸圧縮試験によってデータを収集した。しかし、SBHS400 を用いた両縁支持板の耐荷力特性に関する情報は未だ少ないため、今後、さらなる実験的研究および解析的研究により情報を蓄積していく必要がある。

謝辞：本研究の一部は、(一社)日本鉄鋼連盟の鋼構造研究・教育助成事業によって実施したものであります。ここに記して感謝の意を表します。

参考文献

- 1) 日本道路協会：道路橋示方書・同解説改訂版Ⅱ鋼橋編，2017.
- 2) 福本 湧士（研究代表者）：鋼骨組構造物の極限強度の統一評価に関する総合研究，科学研究費補助金研究報告書（総合研究 A，研究課題番号：62302040），1990.
- 3) 日本道路協会：道路橋示方書・同解説Ⅱ鋼橋編，2014.
- 4) Fukumoto, Y, Itoh, Y : Basic Compressive Strength of Steel Plates from Test Data, Proc. of JSCE, No.344, pp129-139, 1984.

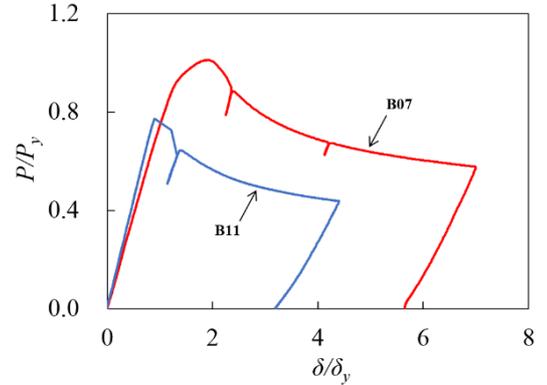


図-3  $P/P_y-\delta/\delta_y$  関係

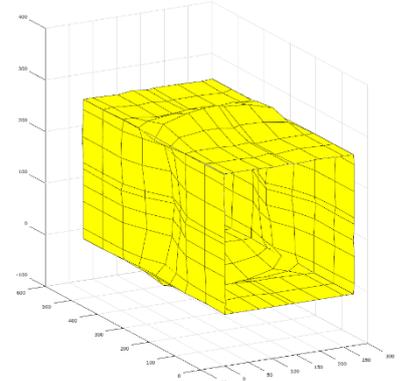


図-4 座屈モード (B07)

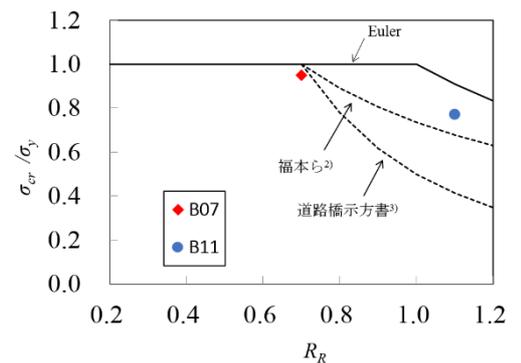


図-5 実験結果と耐荷力曲線の比較